Croissance estuarienne du saumon atlantique *(Salmo salar)* dans le fleuve Koksoak, en Ungava

J.A.Robitaille, Y.Côté, G.Shooner et G.Hayeur

Direction de la recherche sur les Pêches
Ministère des Pêches et des Océans
901 Cap Diamant, C.P. 15500
Québec, Québec G1K 7Y7

Décembre 1984

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques
No 1314

85-0899/

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Ces rapports contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution importante aux connaissances actuelles mais qui, pour une raison ou pour une autre, ne semblent pas appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Il n'y a aucune restriction quant au sujet, de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du Ministère des Pêches et des Océans, notamment gestion des pêches, techniques et développement, sciences océaniques et environnements aquatiques, au Canada.

Les Rapports techniques peuvent être considérés comme des publications complètes. Le titre exact paraîtra au haut du résumé de chaque rapport, qui sera publié dans la revue *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* et qui figurera dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1-456 de cette série ont été publiés à titre de Rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457-714, à titre de Rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715-924 ont été publiés à titre de Rapports techniques du Service des pêches et de la mer, Ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom de la série a été modifié à partir du numéro 925.

La page couverture porte le nom de l'établissement auteur où l'on peut se procurer les rapports sous couverture cartonnée.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

These reports contain scientific and technical information that represents an important contribution to existing knowledge but which for some reason may not be appropriate for primary scientific (i.e. *Journal*) publication. Technical Reports are directed primarily towards a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries management, technology and development, ocean sciences, and aquatic environments relevant to Canada.

Technical Reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report will be abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and will be indexed annually in the Department's index to scientific and technical publications.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Details on the availability of Technical Reports in hard copy may be obtained from the issuing establishment indicated on the front cover.

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques
1314

Décembre 1984

Croissance estuarienne du saumon atlantique (*Salmo salar*) dans le fleuve Koksoak, en Ungava

J.A. Robitaille[1], Y. Côté[2], G. Shooner[1], G. Hayeur[3]

[1] Gilles Shooner Inc., 40, rue Racine, Loretteville, Québec, Canada G2B 1C6

[2] Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 150, boul. St-Cyrille, 5e étage, Québec, Canada G1R 4Y1

[3] Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec, 870, boul. Maisonneuve Est, Montréal, Québec, Canada H2L 1Y1

c Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1984
No de cat. Fs 97-6/1314 F ISSN 0706-0570

Référence exacte de cette publication:

Robitaille, J.A., Y. Côté, G. Shooner et G. Hayeur. 1984. Croissance estuarienne du saumon atlantique (Salmo salar) dans le fleuve Koksoak, en Ungava. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1314: vii + 23 p.

TABLE DES MATIERES

	Page
Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Résumé	vi
Abstract	vi
Préface	vii
Introduction	1
Aire d'étude, matériel et méthodes	1
Résultats	3
Interprétation des marques hivernales atypiques	3
Croissance estivale	8
Alimentation	12
Autres données concernant le confinement au réseau Koksoak	16
Indice de condition	16
Fréquence de l'ectoparasite Lepeophtheirus salmonis	19
Discussion	19
Remerciements	22
Bibliographie	22

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1. Taille des échantillons de saumons adultes prélevés dans trois secteurs du réseau Koksoak 5

Tableau 2. Contribution percentile de chaque catégorie de séquence des marques hivernales après la smoltification au nombre de saumons vierges dans chaque échantillon 6

Tableau 3. Moyenne et écart-type des longueurs totales (en cm) rétrocalculées à la smoltification pour les cinq principaux groupes de saumons vierges. Echantillon de la confluence KCM, 1979 8

Tableau 4. Nombre de saumons capturés dans les deux tributaires principaux du Koksoak, selon le type des annuli observés sur l'écaille. Confluence KCM, 1979 10

Tableau 5. Paramètres de la distribution des longueurs totales de saumons vierges capturés dans le secteur de la confluence KCM en septembre 1979 et en juin 1980 12

Tableau 6. Fréquences absolues et relatives de trois types de croissance parmi les saumons échantillonnés dans les trois sections de l'estuaire (telles que délimitées à la figure 2) 16

Tableau 7. Répartition, selon trois classes de contenus, du nombre d'estomacs renfermant des items identifiables chez les saumons vierges de chacun des types de croissance, en fonction de la date de leur capture dans l'estuaire 17

Tableau 8. Répartition, selon trois classes de réplétion, des estomacs de saumons vierges examinés, en fonction de la date de capture dans l'estuaire 18

Tableau 9. Nombre de saumons vierges porteurs ou non du copépode Lepeophtheirus salmonis et valeurs de Chi-carré (avec correction de Yates) obtenues en comparant les fréquences observées dans les différents groupes, pris deux à deux 21

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1. Carte d'une partie du réseau hydrographique du fleuve Koksoak, en Ungava (Québec), et localisation des trois secteurs d'échantillonnage des saumons 2

Figure 2. Sites autour desquels s'est concentrée l'activité des pêcheurs inuit de Kuujjuaq dans l'estuaire pendant l'été de 1980 4

Figure 3. Distribution des longueurs de saumons vierges, selon le nombre et la séquence des annuli postérieurs à la smoltification observés sur l'écaille. Estuaire, 1980 7

Figure 4. Distribution des longueurs des zones de croissance hivernale post-smoltification mesurées sur l'écaille, le long du rayon antérieur 9

Figure 5. Écailles de six saumons vierges et immatures capturés dans le tronçon Caniapiscau-Koksoak, illustrant le cycle annuel de croissance et d'hivernement des spécimens caractérisés par des annuli de type B. 11

Figure 6. Comparaison d'écailles prélevées sur le même saumon lors de son marquage à la confluence KCM et de sa recapture, dix mois plus tard, à la rivière Delay 13

Figure 7. Longueur totale mesurée en fonction de la date de capture, selon le type et le nombre d'annuli sur l'écaille. Saumons vierges, estuaire 1980 14

Figure 8. Écailles de trois saumons vierges dont la croissance après smoltification, d'une durée de deux ans dans chaque cas, a été marine (A), estuarienne (B) ou mixte (C) ... 15

Figure 9. Indice de condition des saumons vierges en fonction de la date de leur capture. Estuaire 1980 19

RÉSUMÉ

Robitaille, J.A., Y. Côté, G. Shooner et G. Hayeur. 1984. Croissance estuarienne du saumon atlantique (Salmo salar) dans le fleuve Koksoak, en Ungava. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1314: vii + 23 p.

L'examen des écailles de 3 200 saumons échantillonnés dans trois secteurs du réseau Koksoak, en Ungava (Québec, Canada), de 1979 à 1981, a permis de constater l'existence d'un type particulier de marque hivernale après la smoltification dans plus de 20% des cas. L'information disponible permet de démontrer que la disposition serrée des circuli qui forment ces marques traduit un confinement hivernal à l'intérieur du réseau Koksoak, pendant lequel la croissance en longueur devient presque nulle. Les saumons dont les écailles ne présentent que des marques hivernales étroites réalisent leur croissance estivale en estuaire, entre le début de juillet et la mi-septembre, au rythme d'environ 2 mm par jour. A l'automne, ils remontent le Koksoak et plusieurs d'entre eux, encore immatures, s'engagent dans la rivière Caniapiscau, vraisemblablement pour hiverner. Plusieurs de ces saumons estuariens atteignent la maturité et se reproduisent sans jamais avoir quitté le réseau; d'autres, après un premier hivernement en eau douce, quittent l'estuaire pour aller poursuivre leur croissance pré-reproductrice en mer. Les saumons qui ont hiverné dans le réseau sont présents dans les captures des pêcheurs Inuit avant même que le départ des glaces de la baie d'Ungava ne permette l'entrée des saumons marins dans ce fleuve. Les saumons estuariens vierges se distinguent de ceux qui reviennent de la mer par leur maigreur, au début de l'été, et par une fréquence moindre de l'ectoparasite Lepeophtheirus salmonis. Il semble que l'abondance relative des saumons à croissance estuarienne et mixte ait augmenté dans la récolte, entre 1960 et 1980.

ABSTRACT

Robitaille, J.A., Y. Côté, G. Shooner et G. Hayeur. 1984. Croissance estuarienne du saumon atlantique (Salmo salar) dans le fleuve Koksoak, en Ungava. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1314: vii + 23 p.

Scale reading of 3 200 salmon sampled in three areas of the Koksoak system, in Ungava (Quebec, Canada), from 1979 to 1981, revealed an unusual type of winter mark during post-smolt growth in over 20% of the fish. Data shows that these compact winter annuli were formed on the scales of fish overwintering inside the Koksoak system, where their growth almost stops. Salmon with compact winter annuli grow in the estuary at a rate of about 2 mm per day from the beginning of July to mid-September. Then they move upstream and many of these fish with immature gonads enter the Caniapiscau river to overwinter there. Some fish with estuarine growth become mature and spawn without ever leaving the Koksoak system. Others may migrate to sea after a first post-smolt winter in the Koksoak and come back to spawn after spending their second winter in the marine environment. Salmon which overwintered in the river are caught by Inuit fishermen before Ungava Bay in free of ice and the sea growing salmon can enter the Koksoak. Spending the winter in fresh water causes the estuary fish to be slimmer in the spring and to be less prone to salmon lice, Lepeophtheirus salmonis, than their sea-going conspecifics. It seems that estuarine and mixed growth salmon have become more common, between 1960 and 1980.

PRÉFACE

Les rapports techniques 1313 et 1314 découlent du travail conjoint de l'Hydro-Québec, de la Société d'Energie de la Baie James, du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (Québec) et des firmes S.A.G.E. Limitée et Gilles Shooner inc. Le ministère des Pêches et des Océans, considérant que les résultats de ces travaux sont une contribution majeure à nos connaissances du saumon de l'Atlantique en milieu nordique, est heureux d'en assurer la publication.

INTRODUCTION

Chez le saumon atlantique (Salmo salar), on reconnaît l'existence de deux formes de croissance facilement identifiables à l'examen des écailles.

Les populations anadromes de cette espèce sont caractérisées par un séjour en milieu marin pendant lequel la croissance devient très rapide, relativement à celle effectuée en eau douce pendant les premières années de vie (Järvi et Menzies, 1936). Chez les populations confinées à l'eau douce, la croissance estivale n'est jamais aussi forte que celle réalisée en mer et, dans le cas des ouananiches habitant des rivières nordiques, la disposition des circuli sur l'écaille présente pendant toute la vie de l'individu une allure semblable à celle observée chez les tacons de saumons anadromes (Dubois et Le Jeune, 1975). L'adoption de l'un ou l'autre type de croissance semble être fonction des possibilités de circulation du milieu marin à l'habitat dulcicole de reproduction. Les populations anadromes ne se retrouvent que dans les rivières où la remontée des géniteurs est possible; par contre, les populations dulcicoles semblent s'être formées lorsque des parties de réseaux hydrographiques sont devenues inaccessibles de la mer (Power, 1958). Dans certains cas, l'accès de l'aval vers ces parties de rivières s'est subséquemment rétabli mais les populations d'ouananiches ont subsisté, bien qu'elles aient eu des possibilités de contact avec les saumons anadromes présents dans le même réseau.

En général, on considère que des smolts qui dévalent un cours d'eau et atteignent les eaux saumâtres d'un estuaire sont destinés à aller poursuivre leur croissance en mer et à passer un hiver ou plus dans ce milieu.

Dans la partie centrale des écailles de saumons anadromes, correspondant à la vie en rivière, les zones de croissance estivale sont séparées par des marques hivernales resserrées, indiquant une brusque décélération de croissance que l'on associe ordinairement au refroidissement rapide des eaux de la rivière, à l'automne. Dans la partie périphérique de l'écaille, formée lors du séjour en eau salée, on observe une croissance estivale très forte et des marques hivernales larges, indiquant que le poisson continue à augmenter de taille pendant l'hiver, bien qu'à un rythme moindre que l'été.

En 1979, une pêche expérimentale effectuée à la confluence des deux tributaires principaux du fleuve Koksoak, en Ungava (Québec, Canada), a permis de découvrir chez plusieurs saumons une atypie de l'écaille dont il a été nécessaire de tenir compte lors des analyses (Robitaille et al., 1980). Cette particularité a entraîné des études supplémentaires, qui ont confirmé l'importance du phénomène (Robitaille et al., 1982).

À partir de sous-échantillons tirés des collections d'écailles, on a démontré que la distinction de deux types d'annuli après smoltification ne résultait pas d'un jugement arbitraire du lecteur et pouvait être effectuée en mesurant simplement leur largeur (Côté et al., en préparation). L'annulus identifié A, le plus large des deux, présente la même allure que celui observé chez des saumons anadromes typiques, dont la migration en mer est connue et confirmée par des retours d'étiquettes. Par contre, l'annulus B est atypique: très étroit, il a plutôt l'apparence d'une marque hivernale d'ouananiche; cependant, la croissance estivale qui apparaît sur l'écaille avant ou après un tel annulus est semblable à celle réalisée par un saumon marin.

Le texte suivant documente, à partir de données recueillies lors des échantillonnages de 1979, 1980 et 1981, une interprétation biologique de ces annuli de type B. Certaines analyses présentées ici sont tirées de rapports techniques à diffusion restreinte déposés à la Société d'Énergie de la Baie James (Robitaille et al., 1980) et à Hydro-Québec (Robitaille et al., 1982).

AIRE D'ÉTUDE, MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le fleuve Koksoak est alimenté par deux tributaires principaux, les rivières aux Mélèzes et Caniapiscau (figure 1). Ce dernier cours d'eau n'est accessible au saumon migrateur que sur une distance de 27 km, jusqu'à la chute Calcaire. Par contre, la rivière aux Mélèzes et ses nombreux embranchements offrent

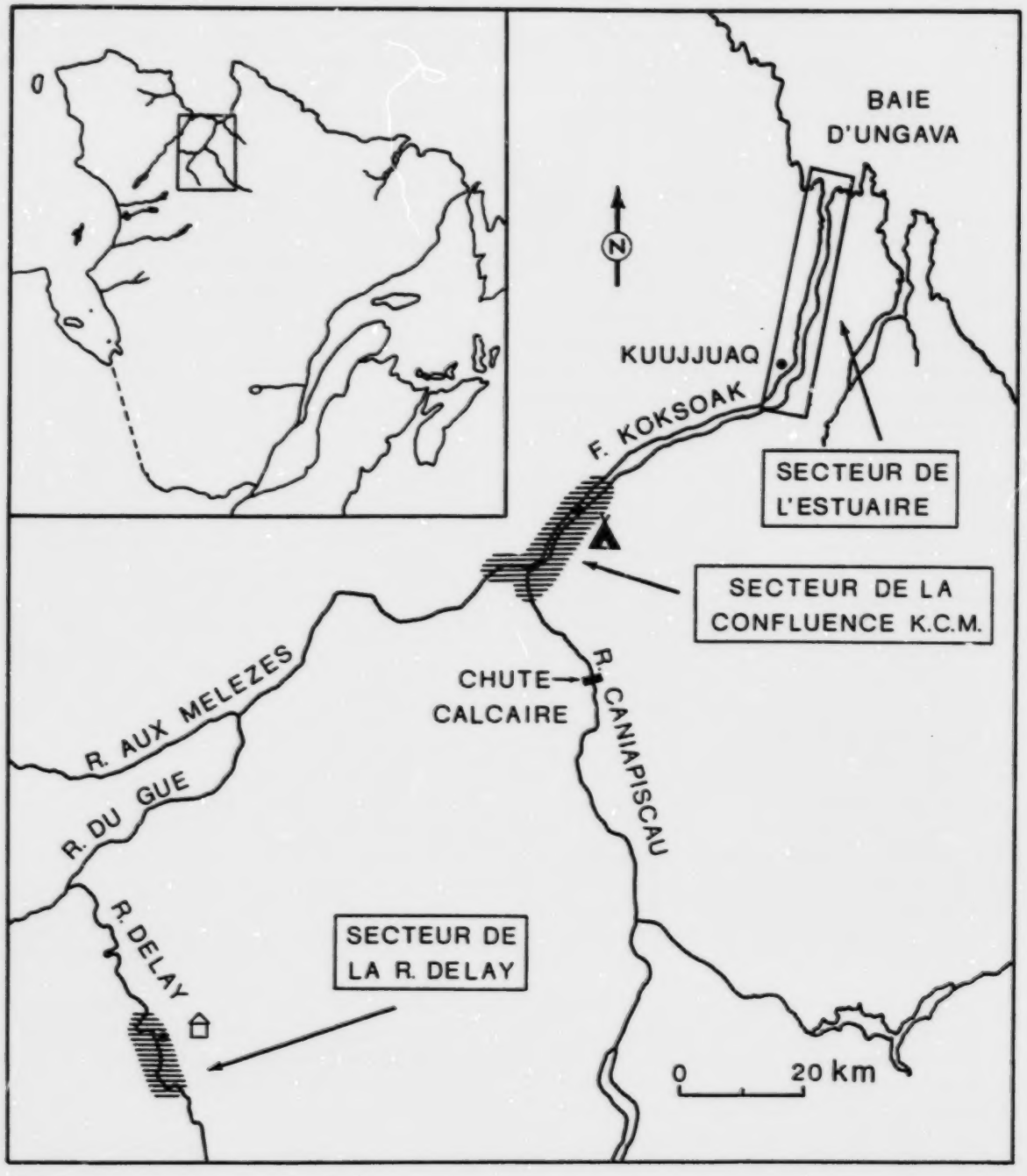

Figure 1. Carte d'une partie du réseau hydrographique du fleuve Koksoak, en Ungava (Québec), et localisation des trois secteurs d'échantillonnage des saumons. Le secteur de l'estuaire est agrandi à la figure 2.

au saumon quelques centaines de kilomètres de lit, dont une bonne portion semble constituer un habitat propice à la croissance des tacons et à la frale (Côté et al., 1979; Belzile et al., 1982). C'est de ce côté que semble s'engager la majorité, sinon la presque totalité des saumons géniteurs en montaison qui parviennent à la confluence Caniapiscau-Mélèzes (Robitaille et al., 1980).

Deux des échantillons de saumons dont sont tirées les données présentées ici proviennent principalement des prises manipulées à une station d'étiquetage constituée d'un filet-trappe mis en fonction de la mi-juillet à la fin de septembre, à 10 km en aval du point de confluence KCM (Koksoak-Caniapiscau-Mélèzes), en 1979 et en 1980. Ces échantillons comprennent également quelques captures à la ligne ou au filet maillant dans le même secteur. Un troisième échantillon a été obtenu à même la récolte effectuée par les pêcheurs Inuit de Kuujjuaq dans l'estuaire en 1980 (figure 2).

Par ailleurs, trois autres échantillons ont été tirés des prises sportives de saumons, pendant les saisons de pêche de 1979, 1980 et 1981, dans une pourvoirie établie le long de la rivière Delay, dans le réseau Mélèzes. Ce camp de pêche se trouve à 386 km en amont de l'embouchure du Koksoak. Toutefois, dans le cadre du présent texte, on ne tirera des données recueillies à ce dernier endroit que certains cas de recaptures de saumons marqués à la confluence KCM.

Tous les saumons capturés ont fait l'objet d'une prise de données comprenant la mesure de la longueur totale, le prélèvement d'écailles au-dessus de la ligne latérale, au niveau de l'extrémité postérieure de la nageoire dorsale et un examen externe visant à établir la présence de poux du saumon (Lepeophtheirus salmonis), de blessures ou de toute anomalie. On a en outre procédé à l'examen interne des saumons morts dans les engins de pêche ou sacrifiés, à moins qu'ils n'aient été déjà éviscérés, lorsqu'il s'agissait des prises des pêcheurs Inuit. Entre autres manipulations supplémentaires, ces poissons subissaient une pesée, une détermination de leur sexe et du poids de leurs gonades et un examen du contenu de leur estomac (tableau 1).

Pour les besoins des études mentionnées plus haut, les écailles de tous ces spécimens ont été lues. L'information retenue, dans le cas des écailles provenant de la confluence KCM et de l'estuaire, comprenait l'âge en rivière et la séquence observée des types d'annuli formés après la smoltification.

Des oblitérations de circuli, habituellement associées à la frale (White et Medcof, 1968), ont été observées sur les écailles de saumons des deux sexes appartenant à tous les types de croissance décrits plus loin. Mais, puisque le phénomène décrit ici concerne la croissance pré-reproductrice, on a exclu de l'analyse qui suit les écailles présentant de telles marques. Les particularités de la reproduction du saumon dans le réseau Koksoak, selon le sexe et le type de croissance, font l'objet d'un autre rapport (Robitaille et al., 1984).

Sur chaque écaille sans marque de frale collectionnée à la confluence KCM en 1979, on a pris les mesures nécessaires au rétrocalcul de la longueur totale à la smoltification selon la méthode de Fraser-Lee (Bagenal et Tesch, 1978). Ces données n'ont pas été prises sur les écailles provenant des autres échantillons.

RÉSULTATS

INTERPRÉTATION DES MARQUES HIVERNALES ATYPIQUES

Dans les deux échantillons de la confluence KCM et dans celui de l'estuaire, deux sous-groupes de saumons d'un an et trois sous-groupes de deux ans, définis selon le type et la séquence des annuli après smoltification, représentent la presque totalité (98% ou plus) des spécimens sans marque de frale (tableau 2).

À l'intérieur de chaque groupe d'âge, les longueurs totales mesurées présentent une distribution distincte pour chacun des sous-groupes (test de T de Student, $p < 0,001$, échantillon de l'estuaire, 1980). Dans le groupe d'un an après smoltification, la marque hivernale de type B se voit sur les écailles des plus petits spécimens et celle de type A, chez les plus grands (figure 3). Dans le

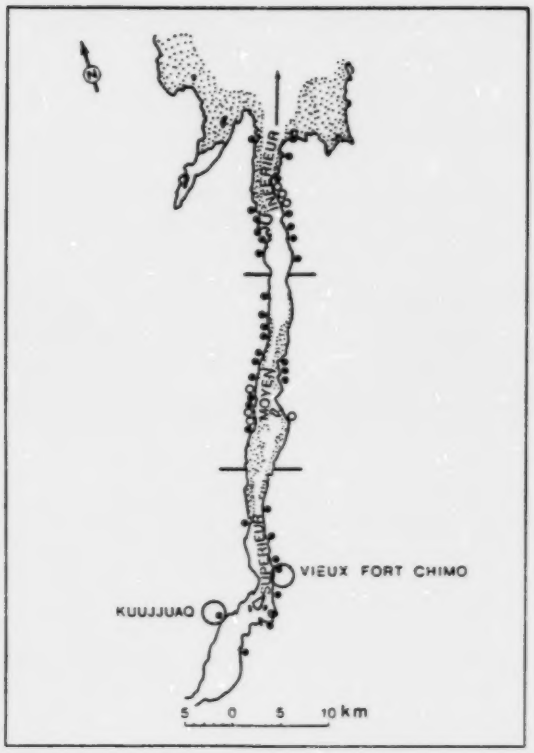

Figure 2. Sites autour desquels s'est concentrée l'activité des pêcheurs inuit de Kuujjuaq dans l'estuaire pendant l'été de 1980. Les ronds noirs indiquent ceux de ces endroits où des prises de saumons ont été échantillonnées et les blancs correspondent aux sites où l'on a seulement observé que des pêcheurs étaient actifs à un moment quelconque de l'été. Ces points ont été arbitrairement regroupés en trois zones: estuaire supérieur, moyen et inférieur.

groupe de deux ans, on observe des modes correspondant à des marques hivernales toutes deux de type B ou de type A, mais on trouve également un troisième mode pour des spécimens de longueur intermédiaire, dont la première marque hivernale est de type B et la seconde, de type A.

L'écart de longueur entre des spécimens porteurs des diverses combinaisons des deux types de marque hivernale ne semble pas originer d'une différence déjà acquise au moment de leur smoltification et de leur dévalaison. Les distributions des longueurs totales rétrocalculées à la smoltification ont été établies pour chaque groupe de saumons vierges, dans l'échantillon de 1979 (tableau 3) et ensuite comparées entre elles sans qu'aucune différence n'ait pu être décelée (test de T de Student, $p \geq 0,2$).

Côté et al. (en préparation) démontrent qu'un écart de longueur n'est perceptible, dans les mesures prises sur l'écaille, qu'au niveau des annuli formés après la smoltification. Tous les annuli A mesurés dépassent 0,24 mm de largeur; tous ceux de type B sont plus petits que 0,24 mm (figure 4). La période même de formation de l'annulus semble être celle où s'établit une différence de longueur de l'écaille. La croissance de cette structure reflétant celle du poisson lui-même, on peut inférer que c'est pendant les hivers postérieurs à leur migration de smolt que s'établit l'écart que l'on observe à la figure 3 entre les distributions de longueur des différents sous-groupes de saumons du même âge.

Diverses données amassées tout au long des campagnes d'échantillonnage de 1979 et 1980 suggèrent que l'hivernement des poissons qui ont cette marque a lieu en eau douce et qu'il occasionne un déplacement vers l'amont, à l'automne, et une descente vers l'estuaire, au printemps.

Les premières informations que l'on peut mentionner à cet effet proviennent d'une pêche expérimentale au filet effectuée simultanément dans les rivières aux Mélèzes et Caniapiscau en 1979 dans le cadre d'une expérience de marquage-recapture visant à estimer les effectifs de la montée des géniteurs.

Tableau 1. Taille des échantillons de saumons adultes prélevés dans trois secteurs du réseau Koksoak

Secteur	Rivière Delay			Confluence KCM		Estuaire	Total
Année	1979	1980	1981	1979	1980	1980	
Examen externe et interne	378	532	440	138	40	353	1 881
Examen externe seulement	2	1	5	252	148	911	1 319
Total	380	533	445	390	188	1 264	3 200

Les captures faites à cette occasion ont permis de faire ressortir une nette ségrégation de l'un ou l'autre cours d'eau en fonction du type de marque hivernale présenté par l'écaille: dans la rivière Caniapiscau, les saumons qui n'avaient que des annuli de type B étaient plus abondants que les autres (tableau 4, test de Chi-carré avec correction de Yates, $X^2 = 43,0$ d.l. = 1, $p < 0,001$). En outre, 82% des saumons avec des marques hivernales de type B capturés à cet endroit et qui ont été autopsiés (n: 51) présentaient un rapport gonado-somatique inférieur à 1%. Compte tenu de l'immaturité caractérisant la majorité de ces individus à quelques jours à peine de la date de la frai, qui a lieu au début d'octobre dans ce réseau (Robitaille et al., 1984), compte tenu également du faible potentiel pour la reproduction du court tronçon de la rivière Caniapiscau accessible au saumon migrateur, il devient douteux que la migration vers l'amont de ce groupe de saumons ait quelque rapport avec la reproduction. Il semble plutôt que ces saumons entrent dans cette partie de rivière pour y passer l'hiver. En juin de l'année suivante, une pêche à la ligne au même endroit a en effet permis de capturer d'autres saumons porteurs de marques hivernales de type B et eux aussi immatures. La comparaison des écailles de ces poissons provenant du même secteur permet de constater qu'un annulus de type B est visible à la marge de celles prélevées au printemps, tandis qu'il n'apparaît en bordure d'aucune de celles prises à l'automne (figure 5). Une comparaison statistique des longueurs est possible pour les individus faisant partie de la cohorte de smolts de 1978 et elle permet de déceler un très faible accroissement de

longueur (1,89 cm) entre septembre et juin, que l'on peut associer à la formation d'un annulus B (tableau 5).

En juin, la baie d'Ungava n'est pas encore dégagée de glaces et Power (1976) estime que ce facteur ne permet l'arrivée des saumons à croissance marine à l'embouchure du Koksoak que vers la fin de juillet, au plus tôt. En 1980, les premiers saumons vierges échantillonnés à même la récolte des pêcheurs inuit dans l'estuaire et dont les écailles présentaient une dernière marque hivernale de type A n'ont été capturés que le 23 juillet. Par contre, on a été en mesure de constater, dès le 9 juillet, la présence de saumons vierges dont la dernière marque hivernale était de type B parmi les prises des pêcheurs inuit qui, à cette époque, tendent leurs filets pour capturer des ombles chevaliers (Salvelinus alpinus) ou des ombles de fontaine (Salvelinus fontinalis). Les écailles de ces saumons montrent alors la reprise de la croissance rapide (figure 5, III et VI). Ceci supporte l'interprétation voulant que l'annulus de type B résulte d'un hivernement dans le réseau Koksoak même.

La recapture de certains saumons étiquetés a permis de confirmer cette interprétation. Le fait que les saumons mâles à croissance marine entrent dans le réseau Koksoak un an avant de pouvoir frayer a été suggéré (Wulf, 1976; Robitaille et al., 1980; Power, 1981), puis confirmé (Robitaille et al., 1984). Sept mâles marins qui avaient été étiquetés et marqués à la caudale en 1979 ont été recapturés en 1980, avant la mi-juillet, par des pêcheurs sportifs à la rivière Delay. Quatre de ces spécimens portaient encore leur étiquette et on a pu comparer les écailles prélevées à un an d'intervalle sur

Tableau 2. Contribution percentile de chaque catégorie de séquence des marques hivernales après la smoltification au nombre de saumons vierges dans chaque échantillon.

Échantillon	Type et séquence des marques hivernales sur l'écaille						
	A	B	AA	BB	BA	Autres*	Nombre total
Confluence KCM, 1979	25,9%	15,3%	28,4%	17,2%	12,2%	0,9%	320
Confluence KCM, 1980	13,5%	22,6%	39,1%	20,3%	3,8%	0,8%	133
Estuaire, 1980	28,2%	11,5%	31,7%	13,9%	12,8%	2,0%	815

* BBB, BBA, BAA ou AB

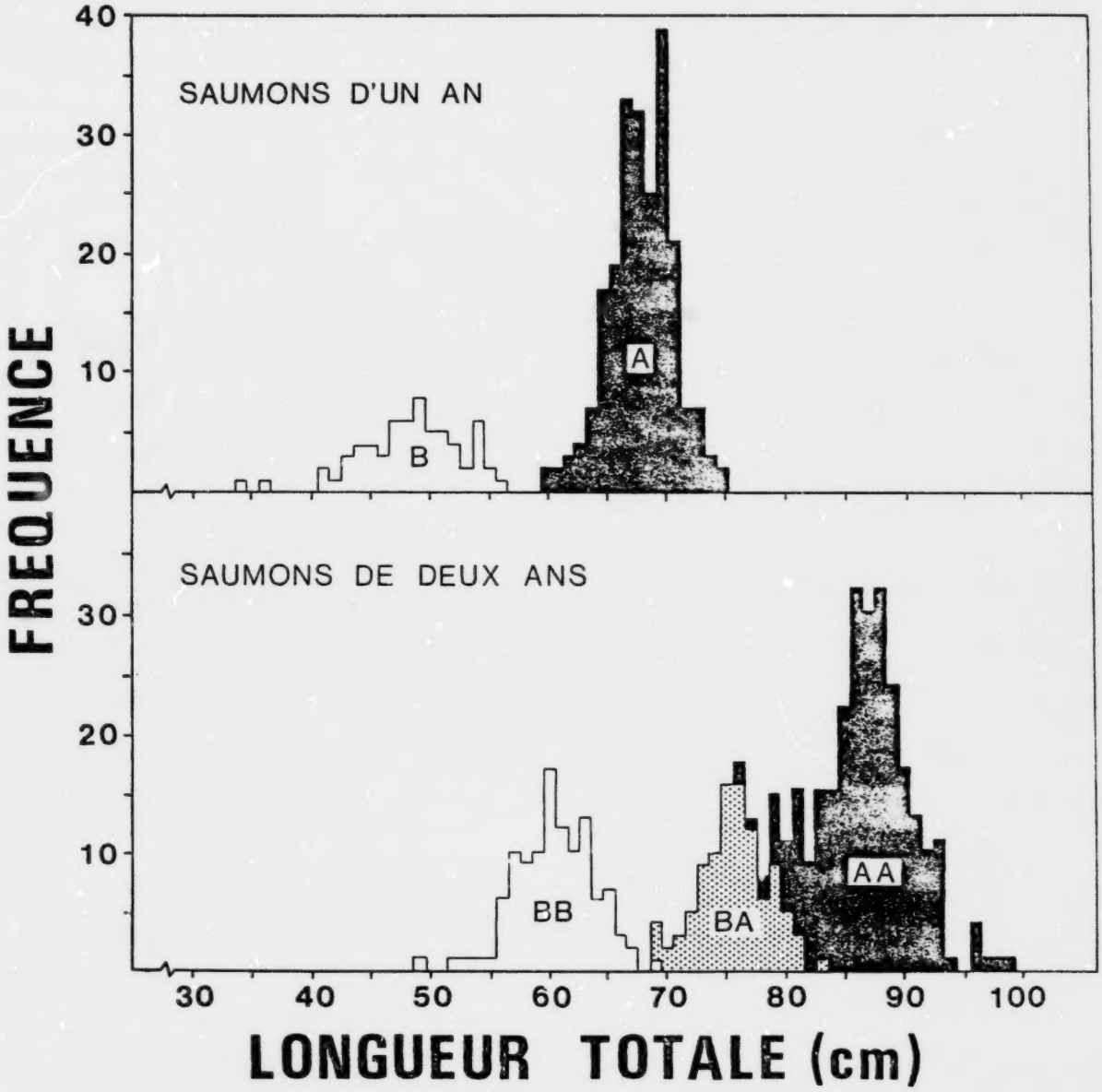

Figure 3. Distribution des longueurs de saumons vierges, selon le nombre et la séquence des annuli postérieurs à la smoltification observés sur l'écaille. Estuaire, 1980. Pour les longueurs où deux distributions se touchent, on a cumulé les fréquences propres aux deux sous-groupes en représentant celle de la distribution de droite au-dessus de celle de la distribution de gauche.

Tableau 3. Moyenne et écart-type des longueurs totales (en cm) rétrocalculées à la smoltification pour les cinq principaux groupes de saumons vierges. Échantillon de la confluence KCM, 1979.

Age	Type de marque hivernale			Ensemble des types
	A	B	B et A	
1+	24,49 ±3,50 (n=83)	23,55 ±3,27 (n=49)		24,14 ±3,44 (n=132)
2+	23,95 ±2,92 (n=91)	24,47 ±3,19 (n=55)	23,74 ±4,04 (n=39)	24,06 ±3,26 (n=185)
Ensemble des âges	24,21 ± 3,21 (n=174)	24,04 ±3,25 (n=104)	23,74 ±4,04 (n=39)	24,09 ± 3,33 (n=317)

les mêmes poissons. Dans chaque cas, le dernier hiver s'était inscrit sous la forme d'une marque étroite (figure 6), suivie de quelques circuli de croissance en eau douce réalisée l'année même de la recapture. Selon notre interprétation, un annulus étroit (plus petit que 0,24 mm) indique un confinement hivernal au réseau Koksoak, vraisemblablement en eau douce, dans la majorité des cas.

CROISSANCE ESTIVALE

Les saumons capturés à la confluence KCM ou dans l'estuaire et dont les écailles ne montrent que des annuli de type B ne peuvent pas avoir effectué en eau douce une croissance estivale qui, selon Côté et al. (en préparation), ne se distingue pas de la croissance estivale forte enregistrée sur les écailles de saumons marins.

Il semble que le milieu où s'alimentent et croissent les saumons ayant des annuli de type B soit, pour plusieurs d'entre eux du moins, l'estuaire même du Koksoak. On peut en effet démontrer qu'il se produit, dans chacun des deux groupes d'âge les plus abondants de saumons vierges qui ne portent que ces marques (c'est-à-dire B ou BB) et qui sont capturés à cet endroit, une augmentation significative de longueur totale pendant l'été. Cet accroissement se fait au rythme d'environ 2 mm par jour (figure 7). Dans les trois autres groupes de saumons vierges dont la dernière marque hivernale est de type A (c'est-à-dire A, AA ou BA), on ne décèle aucun changement de longueur avec la date, pendant la période où ces poissons sont présents dans les prises des pêcheurs Inuit.

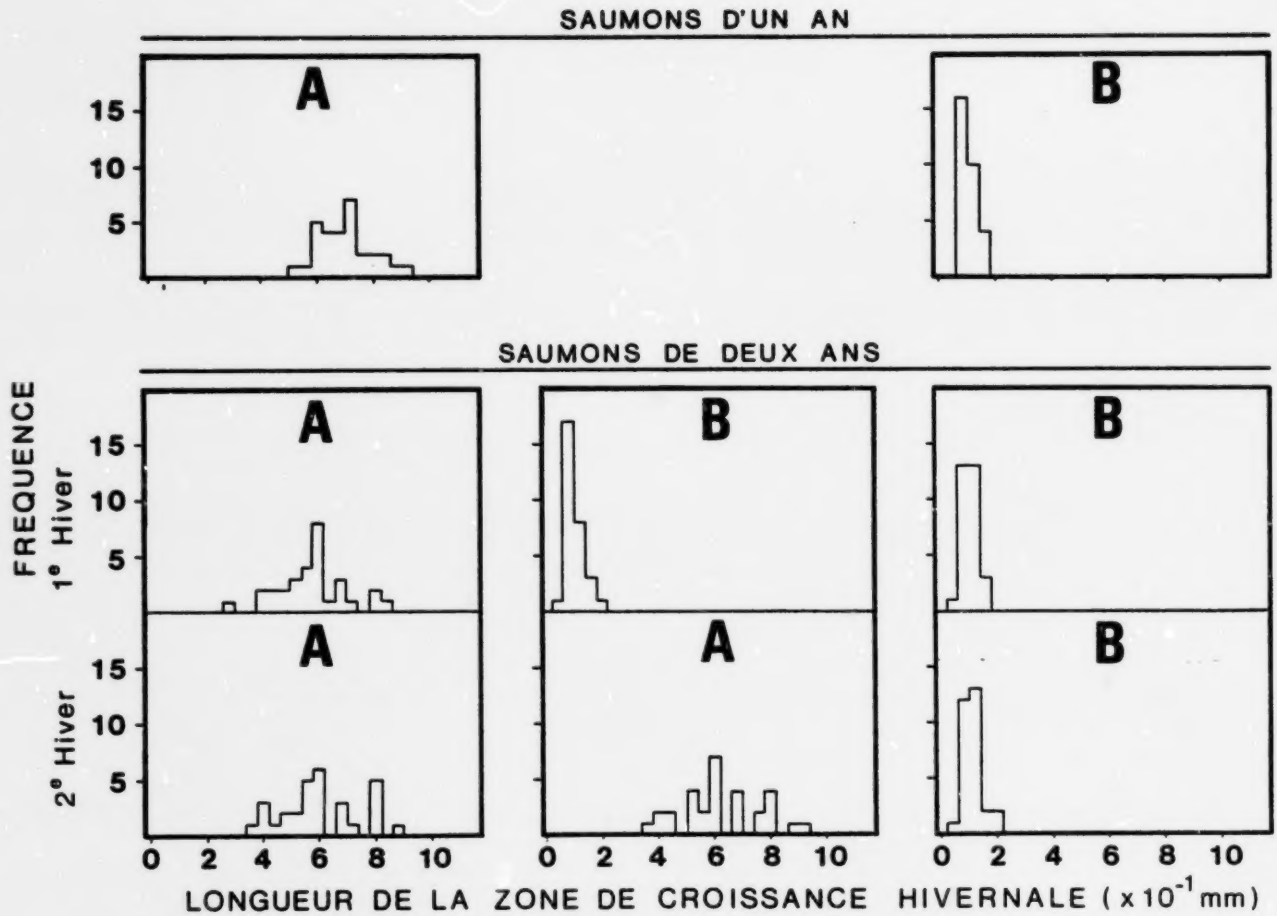

Figure 4. Distribution des longueurs des zones de croissance hivernale post-smoltification mesurées sur l'écaille, le long du rayon antérieur.

La séquence des types d'annuli a d'abord été déterminée selon le jugement du lecteur d'écaille, pour tous les saumons de l'échantillon de l'estuaire (1980). Dans un deuxième temps, un sous-échantillonnage aléatoire a été effectué dans chacun des groupes d'âge (1+ et 2+), indépendamment des types d'annuli, et les mesures ont été prises sur les écailles dans l'ordre de leur tirage. On a ensuite porté en graphique les mesures correspondant aux 30 premiers cas de chacun des types (pour les 1+: A ou B; pour les 2+: AA, BB ou BA). Les distributions de longueur sont différentes dans toutes les comparaisons entre les deux types d'annuli (test de U de Mann-Whitney, $p < 0,001$). Modifié de Côté et al. (en préparation).

Tableau 4. Nombre de saumons capturés dans les deux tributaires principaux du Koksoak, selon le type des annuli observés sur l'écaille. Confluence KCM, 1979.

Cours d'eau	Type d'annuli			Total
	A	B	B et A	
Mélèzes	38	6	6	50
Caniapiscau	19	62	4	85
Total	57	68	10	135

Les saumons porteurs de marques hivernales de type B croissent donc dans l'estuaire, de juillet à septembre, après quoi ils effectuent une migration vers l'eau douce pour y passer l'hiver. On peut les qualifier de saumons à croissance estuarienne. Les spécimens dont les écailles présentent la combinaison de marques hivernales BA passent en estuaire leur première saison de croissance puis hivernent en eau douce, eux aussi. Mais pendant l'été suivant, ils partent poursuivre en mer leur croissance et y séjournent pendant leur deuxième hiver. Une croissance partagée entre deux milieux, ou mixte, caractérise donc ces individus qui ont forcément deux ans, au moins. La figure 8 présente les écailles de trois saumons vierges qui se sont smoltifiés la même année et ont réalisé ensuite une croissance marine, estuarienne ou mixte.

Les captures de pêcheurs Inuit permettent de déterminer que les saumons estuariens, ou du moins ceux d'entre eux qui sont assez grands pour être pris dans les filets employés, fréquentent surtout les sections moyenne et supérieure de l'estuaire, où ils représentent respectivement 38 et 33% des prises échantillonnées (tableau 6). Dans l'estuaire inférieur, ce pourcentage s'abaisse très significativement à 10% (X^2 avec correction de Yates = 97,2, d.l. = 1, $p < 0,001$). Cette différence semble être essentiellement attribuable à une moindre abondance des prises de saumons estuariens à ce dernier endroit car le rapport du nombre de saumons à croissance mixte sur celui des saumons à croissance marine demeure le même (18%) dans les trois sections (test de Chi-carré, d.l. = 2, $p \geq 0,7$). Cette interprétation suppose évidemment que les modalités de pêche et la sélectivité des engins soient comparables.

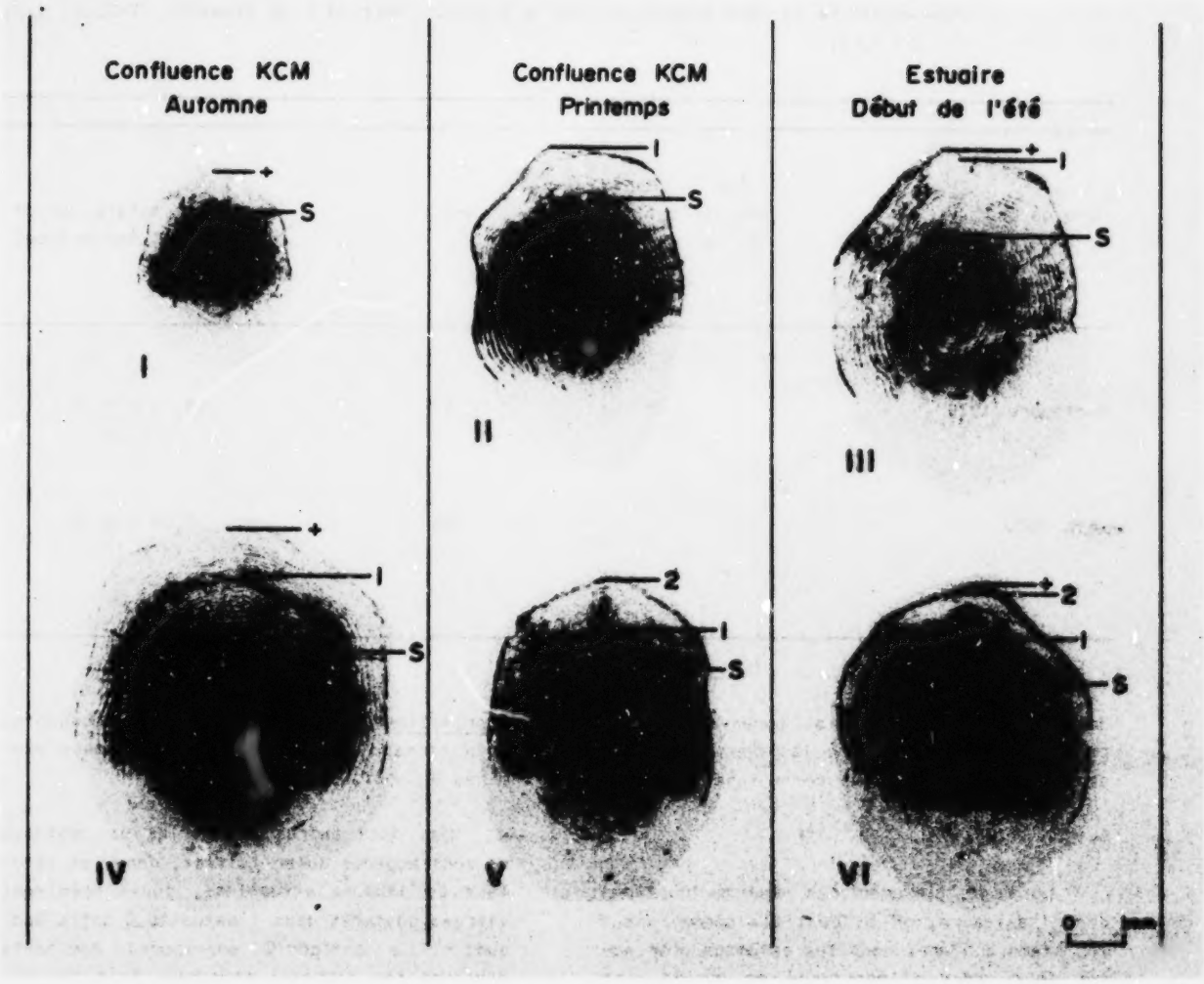

Figure 5. Ecailles de six saumons vierges et immatures capturés dans le tronçon Canapiscau-Koksoak, illustrant le cycle annuel de croissance et d'hivernement des spécimens caractérisés par des annuli de type B. L'écaille I est celle d'un post-smolt capturé à l'automne à l'embouchure de la rivière Caniapiscau. Le spécimen en question s'est smoltifié (S) au printemps de la même année et il a dévalé jusqu'à l'estuaire, où s'est réalisée la croissance estivale enregistrée sur l'écaille (+). Aucun annulus postérieur à la smoltification n'est encore visible. L'écaille II provient d'un saumon capturé dans le même secteur en juin, avant la reprise de la croissance estivale. Elle montre, à la marge, un resserrement des circuli qui forme une première marque hivernale (1). L'écaille III, prélevée sur un spécimen capturé en début de juillet dans l'estuaire, montre les tout premiers circuli résultant de la croissance d'été. Les écailles IV, V et VI illustrent la même séquence chez des saumons qui ont un an de plus que ceux de la série I, II et III.

Tableau 5. Paramètres de la distribution des longueurs totales de saumons vierges capturés dans le secteur de la confluence KCM en septembre 1979 et en juin 1980. Tous ces spécimens proviennent de la même cohorte de smolts (1978). Test de T de Student: $T=2,20$, d.l. $=36$, $p < 0,05$.

Date de capture	Âge après smoltification, à la capture	Annuli	Longueur totale, en cm (moyenne ± écart-type)
Septembre 1979	1+	B	53,19 ± 2,59 (n = 26)
Juin 1980	2.	BB	55,08 ± 2,15 (n = 12)

dans chaque section. Les observations des personnes qui ont visité les camps de pêche dans l'estuaire appuient cette supposition.

ALIMENTATION

Lors de l'examen des saumons capturés dans l'estuaire, on a identifié sommairement les items contenus dans les estomacs pour noter leur ordre d'importance en volume. À l'analyse, cette information a dû être regroupée en trois catégories de contenus: insectes seuls, amphipodes dominants et poissons dominants.

Seulement 57 des 200 estomacs examinés contenaient des proies (tableau 7), identifiables dans la plupart des cas (96,5%). En dépit des petits nombres, on peut facilement constater que le poisson constitue l'élément le plus important de la diète des saumons vierges présents dans l'estuaire, quel que soit leur type de croissance. La quasi-totalité des poissons identifiés dans les contenus stomacaux étaient des lançons (Ammodytes dubius) et, plus souvent encore, de chabolsseaux (Myoxocephalus scorpius ou M. scorpioïdes), particulièrement abondants, sous forme d'alevins, dans les estomacs examinés en août.

Les deux autres catégories de contenus ne sont apparus qu'en juillet, dans les estomacs de saumons estuariens, seuls spécimens vierges capturés dans l'estuaire à cette époque. La catégorie amphipodes dominants regroupe les contenus stomacaux dont la plus grande partie du volume était constituée de gammares (Gammarus sp.) mais pouvait aussi comprendre une certaine quantité de poissons. De même, les amphipodes ont pu apparaître, tout au long de la saison, dans certains contenus stomacaux classifiés poissons dominants, mais ils constituaient alors un élément secondaire en volume.

Par contre, la catégorie insectes seuls est constituée d'estomacs qui ne contenaient que des larves de plécoptères. Ce type de nourriture n'a été trouvé que dans trois estomacs de saumons estuariens pris au tout début de la saison. Mais, contrairement aux amphipodes, les larves de plécoptères ne vivent qu'en eau douce. On ne peut pas

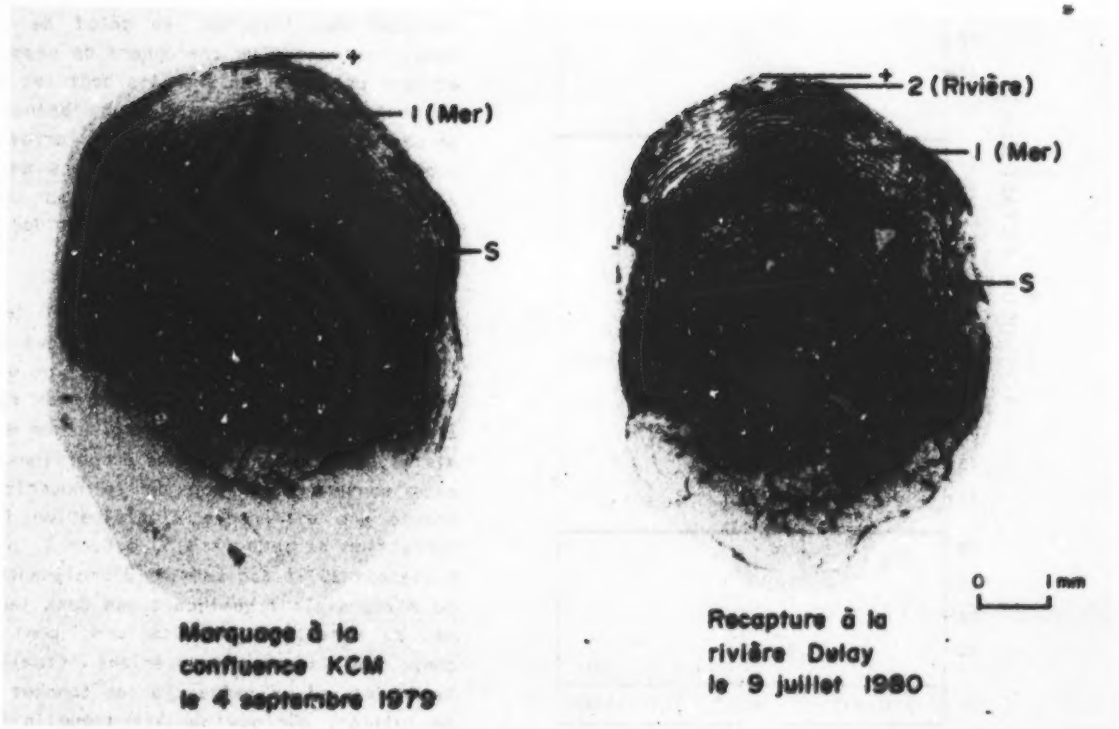

Figure 6. Comparaison d'écailles prélevées sur le même saumon lors de son marquage à la confluence KCM et de sa recapture, dix mois plus tard, à la rivière Delay. Au moment de l'étiquetage, l'écaille ne montre qu'un seul annulus, de type A (>0,24 mm) après la smoltification et on en déduit que ce poisson a passé l'hiver précédent (hiver 1978-1979) en mer. Sur l'écaille prélevée lors de la recapture, on peut observer un annulus supplémentaire de type B (< 0,24 mm), mais qui est suivi, dans ce cas-ci, de quelques circuli indiquant une croissance effectuée en eau douce. Compte tenu de la date de recapture, qui précède d'environ trois semaines l'arrivée des premiers saumons marins frais dans l'estuaire, on peut avancer que ce spécimen a passé l'hiver 1979-1980 à l'intérieur du réseau Koksoak. Le retour en eau douce plus d'un an avant la frale est une caractéristique du comportement reproducteur de presque tous les saumons marins mâles dans le réseau Koksoak (Robitaille et al., 1984).

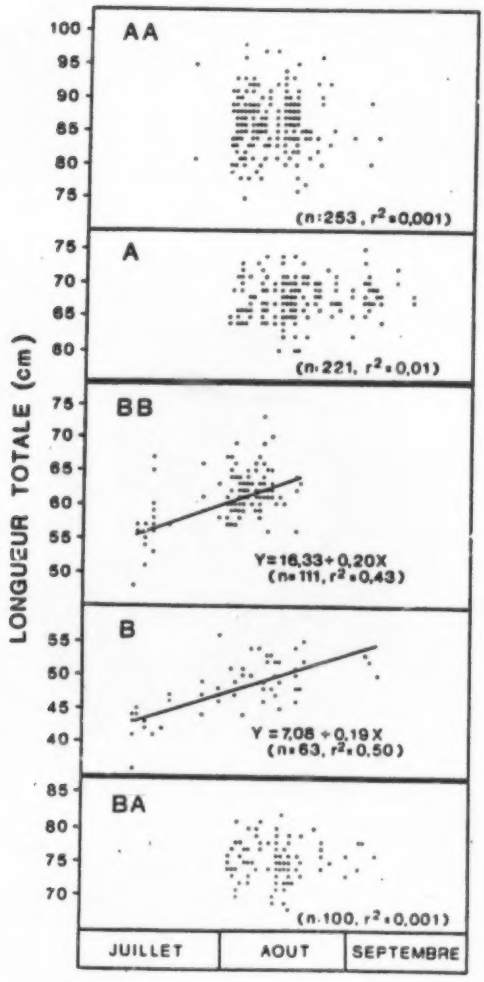

Figure 7. Longueur totale mesurée en fonction de la date de capture, selon le type et le nombre d'annuli sur l'écaille. Saumons vierges, estuaire 1980. On ne décèle une relation entre les variables date et longueur que dans les deux groupes de saumons dont les écailles montrent un dernier annulus de type B. Le nombre de points représentés graphiquement est inférieur au nombre réel de mesures (n, inscrit dans chaque graphique) parce que certains d'entre eux se superposent. Les équations utilisent la date numérique comme variable indépendante (X).

exclure qu'un certain nombre d'entre elles aient été entraînées d'une façon quelconque jusqu'à l'estuaire et qu'elles aient alors été attrapées par les saumons estuariens. Cependant, on n'a plus noté la présence d'une seule de ces larves, ne serait-ce comme item secondaire, dans aucun autre estomac de saumon vierge examiné pendant le reste de la saison. En dehors de l'ensemble des saumons vierges, on a retrouvé des insectes, au début de juillet, dans l'estomac d'un charognard de saumon marin et dans celui de trois smolts dont les écailles ne montraient pas encore de croissance rapide en eau saumâtre. La présence de larves de plécoptères dans l'estomac de saumons estuariens vierges pourrait donc indiquer, pour ce groupe comme pour ceux des charognards et des smolts, un séjour récent en eau douce.

Pour l'ensemble de la saison de pêche, 71,5% des estomacs de saumons vierges examinés (n = 200) étaient vides. Mais si on effectue, entre les saumons estuariens et ceux récemment arrivés de la mer (c.-à-d. croissance marine ou mixte), une comparaison des proportions d'estomacs contenant ou non de la nourriture, on trouve une différence significative (X^2 avec correction de Yates = 8,3, d.l. = 1, $p < 0,05$). Seulement 20,7% des saumons à croissance marine ou mixte avaient quelque chose dans leur estomac au moment de leur capture, contre 40,5% chez les saumons estuariens (tableau 8). Cependant, si on retranche les données du mois de juillet, période pendant laquelle les saumons estuariens sont pratiquement les seuls spécimens vierges échantillonnés dans l'estuaire, on réduit cette différence. Bien que le pourcentage d'estomacs vides ait encore tendance à être plus faible chez les poissons de ce groupe, l'écart entre les estuariens et les saumons à croissance marine ou mixte n'est plus significatif.

Entre le 8 et le 27 août, on trouve chez les saumons des trois types une augmentation de la proportion d'estomacs qui contiennent de la nourriture. À cette époque, l'élément dominant dans les contenus stomacaux est l'alevin de chabot sseau. De toute évidence, une disponibilité accrue de cette ressource alimentaire dans les eaux de l'estuaire est mise à profit par les saumons de toutes provenances. On peut en effet remarquer que les saumons à croissance marine ou mixte capturés avant le 8 août

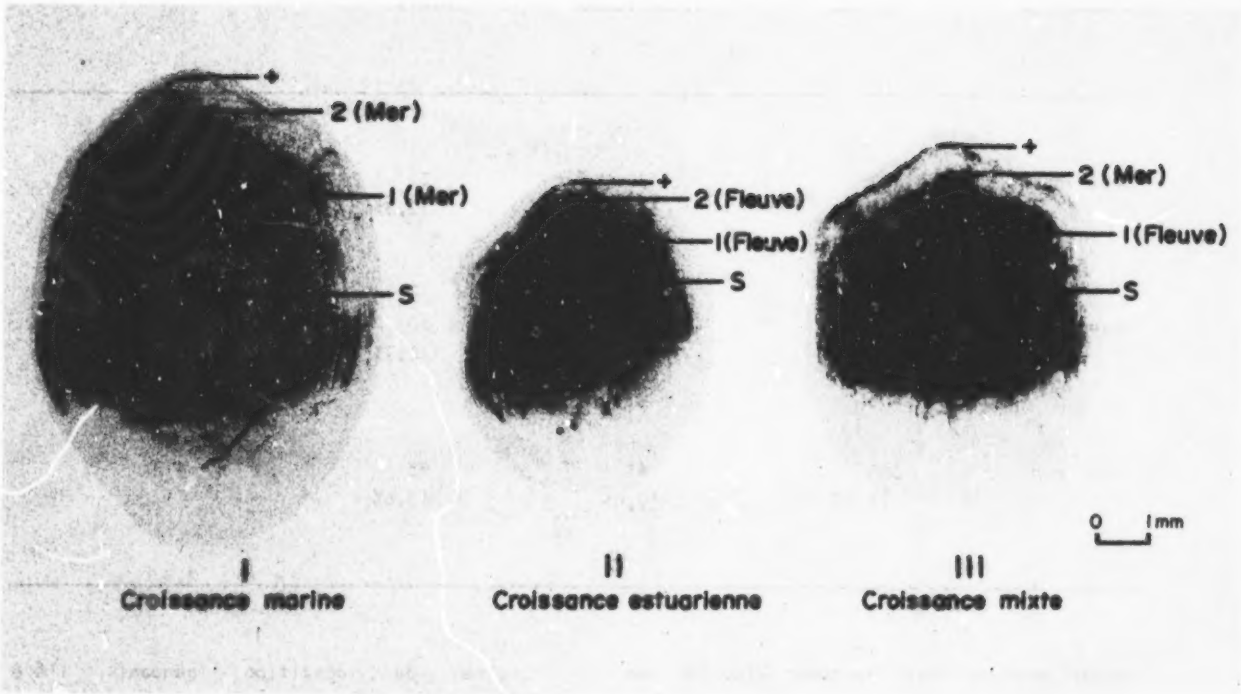

Figure 8. Écailles de trois saumons vierges dont la croissance après smoltification, d'une durée de deux ans dans chaque cas, a été marine (A), estuarienne (B) ou mixte (C).

Tableau 6. Fréquences absolues et relatives des trois types de croissance parmi les saumons échantillonnés dans les trois sections de l'estuaire (telles que délimitées à la figure 2). Les saumons porteurs de marques de frai sont inclus.

Section de l'estuaire	Croissance			Total
	Marine	Estuarienne	Mixte	
Supérieur	142 54,6%	86 33,1%	32 12,3%	260
Moyen	286 51,0%	215 38,3%	60 10,7%	561
Inférieur	306 74,3%	41 10,0%	65 15,8%	412

avaient presque tous l'estomac vide (30 des 31 estomacs examinés).

Il semble que les individus en croissance dans l'estuaire en juillet s'alimentent surtout d'amphipodes, de lançons et de quelques autres poissons, jusqu'à ce que l'abondance d'alevins de chaboisseaux leur permette d'ajouter cet élément à leur régime.

AUTRES DONNÉES CONCERNANT LE CONFINEMENT AU RÉSEAU KOKSOAK

Indice de condition

Les saumons estuariens vierges se distinguent de ceux des deux autres types de croissance par une augmentation de leur indice de condition pendant l'été (figure 9). Dans chacune des deux classes d'âge les plus importantes (1+ et 2+), on observe une nette augmentation de cet indice chez les poissons capturés en août, comparativement à ceux pris en juillet (test de U de Mann-Whitney, $p < 0,01$). Chez les saumons à croissance marine ou mixte, on ne décèle pas d'augmentation de l'indice de condition pendant l'été.

Pendant leur période d'alimentation estivale, les saumons estuariens n'effectuent donc pas seulement une croissance en longueur accompagnée du gain normal en poids que cela suppose. Ils comblent aussi, pendant le premier mois, un déficit pondéral relativement à la condition d'isométrie. Puisque rien n'in-

Tableau 7. Répartition, selon trois classes de contenus, du nombre d'estomacs renfermant des items identifiables chez les saumons vierges de chacun des types de croissance, en fonction de la date de leur capture dans l'estuaire. Classes de contenus: I, insectes seuls; II, amphipodes dominants; III, poissons dominants.

		Croissance marine			Croissance estuarienne			Croissance mixte		
		CLASSES DE CONTENUS								
Période	Dates Début – Fin	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	9/7 – 18/7	0	0	0	3	4	6	0	0	0
2	19/7 – 16/9	0	0	19	0	0	17	0	0	6
	Total	0	0	19	3	4	23	0	0	6

Tableau 8. Répartition, selon trois classes de réplétion, des estomacs de saumons vierges examinés, en fonction de la date de capture dans l'estuaire. Sont inclus ici, outre les estomacs dénombrés au tableau 7, ceux qui étaient vides ou dont le contenu n'était pas identifiable. Classes de réplétion: I, estomac vide; II, réplétion inférieure à la moitié de la capacité; III, réplétion égale ou supérieure à la moitié de la capacité.

			Croissance marine			Croissance estuarienne			Croissance mixte		
			CLASSES DE RÉPLÉTION								
Période	Dates Début	Fin	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	9/7	18/7	0	0	0	8	11	4	0	0	0
2	19/7	28/7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	29/7	7/8	26	0	0	21	2	1	4	0	0
4	8/8	17/8	22	7	0	12	6	6	3	3	0
5	18/8	27/8	26	6	4	5	1	1	7	2	1
6	28/8	6/9	7	1	0	1	0	0	0	0	0
7	7/9	16/9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total		82	15	4	47	20	12	14	5	1

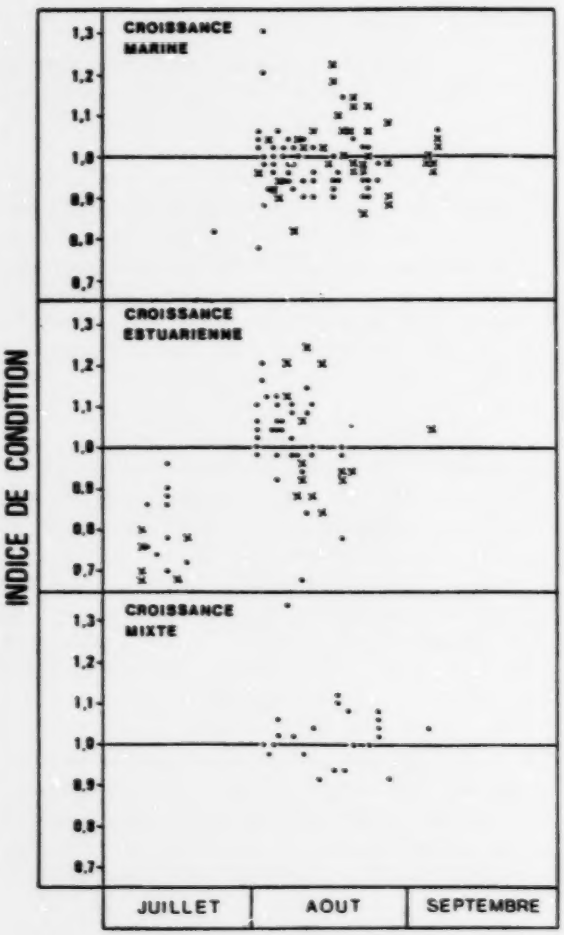

Figure 9. Indice de condition des saumons vierges en fonction de la date de leur capture. Estuaire, 1980. Les croix représentent les saumons d'un an et les points, ceux de deux ans.

dique que ces poissons aient frayé récemment, on peut suggérer que leur maigreur, au printemps, résulte de leur hivernement en eau douce.

Fréquence de l'ectoparasite Lepeophtheirus salmonis

Le pou du saumon, Lepeophtheirus salmonis, un copépode ectoparasite, a été observé sur des spécimens appartenant aux trois types de croissance capturés dans le filet-trappe de la confluence KCM en 1979 (tableau 9), mais il est beaucoup plus fréquent chez les saumons revenant du milieu marin. Toutes les comparaisons possibles entre ces poissons et ceux à croissance estuarienne ou entre des sous-groupes appartenant à l'un et l'autre ensemble montrent des écarts très significatifs alors qu'aucune des comparaisons entre sous-groupes de saumons revenant de la mer (saumons marins 1+, 2+ et saumons à croissance mixte) ne permet de déceler de différence.

On sait que le pou du saumon meurt peu de temps après que son hôte soit entré en eau douce (Roberts et Shepherd, 1974). Mais il ne semble pas que la différence observée quant à la fréquence de ce parasite, soit due à une vitesse de montée moindre des estuariens, une fois entrés en eau douce, car la majorité des saumons de ce type capturés à la confluence KCM arrivent avant les saumons à croissance marine ou mixte; pourtant, leurs écailles montrent qu'ils ont effectué, l'année même, une forte croissance estivale et qu'ils ont donc séjourné dans l'estuaire. Nous croyons que la différence observée dans la fréquence de ce parasite résulte du fait que le séjour hivernal en eau douce du saumon à croissance estuarienne le débarrasse de ses poux et que sa brève exposition (un peu plus de deux mois) aux eaux saumâtres de l'estuaire ne suffit pas pour qu'il soit aussi fréquemment infesté par Lepeophtheirus que ne l'est un saumon ayant séjourné en mer de façon continue pendant un an ou davantage.

DISCUSSION

L'information présentée ici démontre l'existence, parmi les saumons présents dans le réseau Koksoak, de groupes d'individus qui

réalisent dans l'estuaire même de ce fleuve une partie ou la totalité de leur croissance entre leur smoltification et leur première fraie.

Power (1969) a fait mention de l'existence de certains cas où l'on pouvait observer des marques hivernales serrées, dans ses propres collections d'écailles de saumons du fleuve Koksoak. Ceci résultait, selon lui, d'un hivernement en estuaire de smolts qui n'auraient pas pu entreprendre leur migration thalassique l'année même de leur dévalaison. Cependant, il estimait qu'il n'y avait pas d'évidence à l'effet que la croissance estuarienne se soit prolongée au-delà d'un an, sauf en quelques exceptions. En général, cette particularité se retrouvait chez moins de 6% des saumons échantillonnés à même les débarquements des pêcheurs à Kuujjuaq, sauf en 1969, année où ces spécimens représentaient 16% des prises examinées (Power, 1970?). Dix ans plus tard, en 1979, Power reprit l'échantillonnage des prises et retrouva la même proportion (16%) de saumons estuariens (Power, 1980?).

C'est l'année suivante, en 1980, qu'a été réalisé dans l'estuaire l'échantillonnage des prises dont il a été question dans ce texte. Plutôt que de procéder aux relevés biologiques sur les saumons rapportés à Kuujjuaq au plus fort de la pêche, on étendit l'échantillonnage sur l'ensemble de la saison et on effectua, le plus souvent possible, une tournée des camps de pêche disséminés le long de l'estuaire. Ces modifications visaient à documenter le fait que certains pêcheurs avaient rapporté des prises de saumons en juillet dans les filets qu'ils tendent pour capturer d'autres espèces, avant l'arrivée des saumons marins vierges.

On peut ainsi constater que c'était les spécimens estuariens, et non pas les charognards de saumons marins, qui représentaient la majorité (70%) des prises pendant cette période antérieure à la montaison des géniteurs marins (Breton-Provencher et Robitaille, 1982). Même pendant la période d'abondance qu'entraîne l'arrivée des saumons marins frais, alors que l'effort de pêche atteignait le sommet de son intensité, les saumons estuariens ont continué d'apparaître dans la récolte avec une fréquence supérieure à 20%, ce qui en fait une catégorie dont l'importance ne doit pas être négligée. Pour l'ensemble de la saison, la proportion de saumons estuariens s'élevait à 27%. En 1981, un échantillonnage effectué de la même façon permettait d'estimer à 22% la contribution du groupe estuarien à la récolte totale (Gillis et Dumas, 1982).

Il apparaît plausible que la procédure d'échantillonnage ait contribué à hausser, en 1980 et 1981, les estimations d'abondance des saumons estuariens dans la récolte, relativement aux évaluations précédentes. Un premier facteur qui peut avoir joué est l'étalement de la prise de données sur une plus longue période, qui permet d'inclure les captures faites avant et après le pic d'activité de pêche. Un second facteur pourrait être le fait d'avoir réalisé une bonne partie de l'échantillonnage à l'occasion de visites aux camps de pêche, ce qui a permis d'observer que les Inuit choisissaient souvent, pour consommer sur place, des spécimens petits ou maigres qui ont, à Kuujjuaq, une valeur commerciale moindre que les saumons marins frais (Breton-Provencher et Robitaille, 1982). Ainsi, en échantillonnant surtout les poissons débarqués à Kuujjuaq au plus fort de la pêche, Power pourrait avoir sous-estimé l'importance du groupe à croissance estuarienne dans la récolte.

Malgré cela, la série de données présentée par cet auteur suggère que les saumons estuariens aient augmenté en fréquence parmi les prises, depuis une dizaine d'années (Power, 1982?). Ceci pourrait résulter d'un changement dans les modalités de pêche (engins, dates, sites, etc.) ou d'une tendance réelle à la hausse des effectifs du groupe estuarien, relativement à ceux du groupe marin. Si cette dernière possibilité se confirmait, on devrait en chercher l'explication dans des changements qui ont pu affecter la survie des migrateurs marins, relativement à celle des spécimens qui croissent et hivernent dans le réseau Koksoak. Ces facteurs pourraient être naturels (ex.: refroidissement des eaux de l'Atlantique Nord) ou induits par l'activité humaine (ex.: exploitation locale ou en mer du saumon). Pour l'instant, il serait risqué d'attribuer

Tableau 9. Nombre de saumons vierges porteurs ou non du copépode Lepeophtheirus salmonis et valeurs de Chi-carré (avec correction de Yates) obtenues en comparant les fréquences observées dans les différents groupes, pris deux à deux. Captures dans un filet-trappe à la confluence KCM, en 1979. Cases vides: comparaisons impossibles; ***: $p < 0,001$.

		Non parasités	Parasités	X^2, d.l.= 1			
S. Marins	1+	5	46				
	2+	8	61	0,0			
	Total	13	107				
S. Croissance mixte		4	21	0,2	0,0	0,2	
S. Estuariens	1+	9	2	*** 22,9	*** 23,9	*** 31,4	*** 11,63
	2+	36	3	*** 57,4	*** 63,9	*** 87,9	*** 34,7
	Total	45	5	*** 61,8	*** 69,0	*** 94,9	*** 37,1

un rôle prépondérant à un facteur plutôt qu'à un autre. On peut cependant mentionner que les particularités de leur cycle vital et de leur reproduction pourraient avoir conféré aux membres du groupe estuarien un avantage important, relativement aux grands saumons marins, qui ont la plus grande valeur commerciale et constituent les prises de prédilection, pour les pêcheurs Inuit. Selon les données disponibles sur la reproduction (Robitaille et al., 1984), les saumons estuariens atteignent la maturité et fraient pour la première fois à une plus petite taille que les saumons marins; ils paraissent aussi pouvoir se reconditionner rapidement et jouir d'une meilleure survie entre les fraies, de telle façon que plusieurs individus estuariens ont déjà participé à la reproduction à quelques reprises lorsqu'ils atteignent à peu près la taille des plus petits géniteurs marins vierges. Une pêche intensive et sélective à l'endroit des plus gros saumons, qui ont dans la plupart des cas réalisé en mer leur croissance, pourrait favoriser la survie et le succès reproducteur des saumons estuariens. On peut même concevoir, à la limite, qu'une telle exploitation conduise au fléchissement des effectifs des saumons à migration marine, à une diminution du poids moyen des prises des Inuit et à une baisse du rendement de la pêche.

Au plan du comportement migratoire de ses saumons, le réseau Koksoak est caractérisé par un polymorphisme qui n'a jamais été mentionné pour des réseaux hydrographiques dont les stocks sont connus. Non seulement y trouve-t-on des ouananiches et des saumons anadromes typiques, à croissance marine, mais aussi les cas intermédiaires que constituent les saumons à croissance estuarienne et mixte. Les spécimens appartenant à toutes ces formes de croissance semblent avoir des possibilités de contact, au moins dans certaines parties du réseau. À partir des données actuellement disponibles, il n'est pas encore possible de faire ressortir quel facteur prédispose un smolt, une fois parvenu dans l'estuaire, à adopter l'un ou l'autre milieu de croissance. Aucune des données obtenues par l'intermédiaire des écailles de saumons adultes ne permet de mettre en évidence un lien quelconque entre l'une des caractéristiques de la croissance en rivière et le type de croissance réalisée après la smoltification (Côté et al., en préparation).

L'étude des mécanismes qui ont favorisé l'expression de ce polymorphisme chez le saumon du fleuve Koksoak devrait permettre d'étendre les connaissances fondamentales de la biologie de Salmo salar, particulièrement en ce qui concerne l'évolution du comportement migratoire.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Vice-Présidence Environnement d'Hydro-Québec, qui a commandité les études en 1980 et 1981 et a soutenu la préparation de ce texte. Le Groupe d'Étude Conjoint Caniapiscau-Koksoak, de la Société d'Énergie de la Baie-James, a financé les travaux effectués en 1979 et nous a autorisé à utiliser les données recueillies cette année-là. La collaboration du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (Québec) nous a permis d'avoir accès à certaines informations prises à la rivière Delay en 1979 et nous a fait bénéficier de la grande expérience de monsieur Imre Babos en matière de lecture d'écailles. Enfin, monsieur Grégoire Ouellet (MLCP) a été impliqué dans plusieurs volets de la préparation de ce texte, à titre de représentant de monsieur Yvon Côté, en séjour à l'étranger.

BIBLIOGRAPHIE

Bagenal, T.B. et F.W. Tesch. 1978. Age and growth. Pages 101-136 in Bagenal, T.B., ed., 1978. Methods for the Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No 3, Blackwell Scientific Publication, 365 p.

Belzile, L., G. Hoyeur, J.A. Robitaille et G. Shooner. 1982. Description de l'habitat des jeunes saumons de la rivière Delay, en Ungava, et estimation des densités. Rapport de S.A.G.E. Ltée et Gilles Shooner Inc. présenté à Hydro-Québec, Direction Environnement, 56 p.

Breton-Provencher, M. et J.A. Robitaille. 1982. Analyse de la récolte de saumons effectuée par les Inuit de Kuujjuaq en 1980. Rapport de S.A.G.E. Ltée présent au Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak (SEBJ), 30 p.

Côté, Y., I. Babos et J.A. Robitaille. En préparation. Caractéristiques scalimétriques des saumons du Koksoak.

Côté, Y., G. Hoyeur, R. Le Jeune et G. Shooner. 1979. Évaluation sommaire du potentiel salmonicole de la rivière aux Mélèzes. SEBJ, Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak, 23 p.

Dubois, A. et R. Le Jeune. 1975. Étude de l'ouananiche de la rivière Caniapiscau (1973-1975). Centre d'Études Nordiques, 59 p.

Gillis, D. et R. Dumas. 1982. Koksoak river fish study 1981. Rapport du Service de Recherche, Société Makivik, au Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak (SEBJ), 63 p.

Järvi, T.H. et W.J.M. Menzies. 1936. The interpretation of the zones on scales of salmon, sea trout and brown trout. Cons. perm. int. expl. mer, Rapports et procès-verbaux des réunions, XCVII, 63 p.

Power, G. 1958. The evolution of the fresh water races of the Atlantic Salmon in eastern North America. Arctic, 11: 86-92.

Power, G. 1969. The Salmon of Ungava Bay. Arctic Inst. N. Am. Tech. Rep. 22: 72 p.

Power, G. 1970? A report on the 1969 fishery for Atlantic Salmon in Ungava. Rapport dactylographié, sans destinataire et sans date (approx. 1970), Université de Waterloo, 19 p.

Power, G. 1976. History of the Hudson's Bay Company salmon fisheries in the Ungava Bay region. Polar Record, 18 (113): 151-161.

Power, G. 1980? A report on the 1979 fishery for Atlantic Salmon in Ungava. Rapport dactylographié, sans destinataire et sans date (approx. 1980), Université de Waterloo, 17 p.

Power, G. 1981. Stock Characteristics and Catches of Atlantic salmon (Salmo salar) in Québec, and Newfoundland and Labrador in Relation to Environmental Variables. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 1601-1611.

Power, G. 1982? Analysis of the 1981 salmon catch from the Koksoak river obtained by Makivik Research Department. Rapport dactylographié, sans destinataire et sans date (approx. 1982), Université de Waterloo, 13 p.

Roberts, R. J. et C. J. Shepperd. 1974. Handbook of Trout and Salmon Diseases. Fishing News Books Ltd, Farnham, 172 p.

Robitaille, J. A., Y. Côté, G. Ouellet, R. Le Jeune et G. Shooner. 1980. Étude des populations de saumons du fleuve Koksoak. 1: Caractéristiques biologiques et évaluation des effectifs. Rapport conjoint MLCP-SAGE Ltée présenté au Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak (SEBJ), 84 p.

Robitaille, J. A., I. Babos, Y. Côté, M. Breton-Provencher, G. Shooner et G. Hayeur. 1982. Biologie du saumon dans les eaux du fleuve Koksoak, en Ungava. Rapport conjoint S.A.G.E. Ltée, Gilles Shooner Inc. et Min. Loisir, Chasse et Pêche (Québec), présenté à Hydro-Québec, Direction Environnement. 169 p., 21 tableaux, 33 figures.

Robitaille, J. A., Y. Côté, G. Hayeur et G. Shooner. 1984. Particularités de la reproduction du saumon atlantique (Salmo salar) dans une partie du réseau Koksoak, en Ungava. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1313: vii + 33 p.

Wulf, L. 1976. A great unspoiled river to explore. Sports Afield, Mai 1976: 106-111.

White, H. C. et J. C. Medcof. 1968. Atlantic Salmon Scales as records of spawning history. J. Fish. Res. Bd Can., 25 (11): 2439-2441.